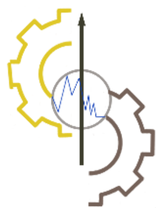
E-ISSN: 2717-4581 | P-ISSN: 2783-1345



Innovation Management and Operational Strategies

www.journal-imos.ir

Inov. Manage. Oper. Stra. Vol. 4, No. 4 (2023) 321–336.





Paper Type: Original Article

Providing a Pattern for Managing Complex Mega-Projects in the Aircraft Design and Construction Industry

Saeed Abdollahi Khoshmardan[1,*], Manochehr Manteghi[2], Abbas Khamseh[3]

[1] Department of Industrial Management, Faculty of Management and Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran; s_abdollahi@alum.sharif.edu.
[2] Department of Management, Faculty of Management and Industrial Engineering, Malik Ashtar University of Technology, Tehran, Iran; manteghi@guest.ut.ac.ir.
[3] Department of Industrial Management, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran; khamseh49@gmail.com.

Citation:



Abdollahi Khoshmardan, S., Manteghi, M., & Khamseh, A. (2023). Providing a pattern for managing complex mega-projects in the aircraft design and construction industry. *Innovation management and operational strategies*, 4(4), 321-336.

Received: 15/07/2021 Reviewed: 18/08/2021 Revised: 09/09/2021 Accepted: 22/11/2021

Abstract

Purpose: With the research on the country's mega projects, one of the main failure factors in their project management can be sought. Modern aircraft design and construction projects are complex projects known as megaprojects. This research presents a model for managing complex megaprojects in this industry.

Methodology: This research is a type of combined research (qualitative-quantitative), and for this purpose, while interviewing aviation experts, the features of aerial mega projects are identified and coded by MAXQDA2020 software, and then the indicators identified in a questionnaire from experts related to the project. Using SMARTPLS3 software, classification and ranking of components and indicators were performed.

Findings: In this regard, the designed model has two dimensions, features and management of the megaproject, and 10 main components and 40 indicators were classified and ranked. Finally, the most crucial main component was strategy management.

Originality/Value: In this study, considering the importance of aerial projects and the fact that the country has moved towards the design and construction of native birds and several projects in this field have been defined and completed, the characteristics of complex mega projects in the aircraft design and construction industry are determined, and has designed an appropriate model for evaluating the management of complex megaprojects in the aircraft design and construction industry for the first time.

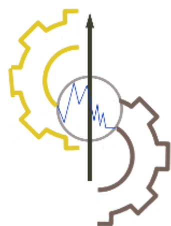
Keywords: Megaproject, Complexity, Project management, Megaproject management.

Corresponding Author: s_abdollahi@alum.sharif.edu



doi.org/10.22105/imos.2021.295335.1140





Innovation Management & Operational Strategies

مدیریت نوآوری و راهبردهای عملیاتی

دوره ۴، شماره (۴)، (۱۴۰۲)، ۳۳۶-۳۲۱

www.journal-imos.ir



نوع مقاله: پژوهشی

ارایه الگوی مدیریت مگاپروژه‌های پیچیده در صنعت طراحی و ساخت هواپیما

سعید عبداللهی خوشمردان[1,*]، منوچهر منطقی[2]، عباس خمسه[3]

[1]گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران،ایران.

[2]گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران.

[3]گروه مدیریت صنعتی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران.

چکیده

هدف: با بررسی‌های صورت گرفته در خصوص مگاپروژه‌های کشور، یکی از عوامل اصلی عدم موفقیت را می‌توان در مدیریت پروژه آن‌ها جست‌وجو نمود. پروژه‌های طراحی و ساخت هواپیماهای مدرن جزء پروژه‌های پیچیده و به‌عنوان مگاپروژه شناخته می‌شود. در این تحقیق یک الگو برای مدیریت مگاپروژه‌های پیچیده در این صنعت ارایه شده است.

روش‌شناسی پژوهش: این پژوهش از نوع تحقیقات ترکیبی (کیفی-کمی) می‌باشد و برای این منظور ضمن مصاحبه با خبرگان حوزه هوایی، ویژگی‌های مگاپروژه‌های هوایی شناسایی و توسط نرم‌افزار *MAXQDA2020* کدگذاری و سپس شاخص‌های شناسایی شده طی پرسشنامه از خبرگان مرتبط با پروژه‌های هوایی و با استفاده از نرم‌افزار *SMARTPLS3*، دسته‌بندی و رتبه‌بندی مولفه‌ها و شاخص‌ها صورت گرفت.

یافته‌ها: در این رابطه الگوی طراحی شده دارای دو بعد به‌عنوان ویژگی‌ها و مدیریت مگاپروژه و ۱۰ مولفه اصلی و ۴۰ شاخص تقسیم‌بندی و رتبه‌بندی شد. درنهایت مهم‌ترین مولفه اصلی، مدیریت راهبرد شناخته شد.

اصالت/ارزش‌افزوده علمی: در این پژوهش با توجه به اهمیت پروژه‌های هوایی و این که کشور به سمت طراحی و ساخت پرنده‌های بومی رفته و چندین پروژه نیز در این عرصه تعریف و به سرانجام رسیده است، ویژگی‌های مگاپروژه‌های پیچیده در صنعت طراحی و ساخت هواپیما را تعیین و الگویی مناسب برای ارزیابی مدیریت مگاپروژه‌های پیچیده در صنعت طراحی و ساخت هواپیما را برای اولین بار طراحی نموده است.

کلیدواژه‌ها: مگاپروژه، پیچیدگی، مدیریت پروژه، مدیریت مگاپروژه.

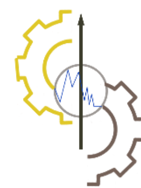
۱- مقدمه

امروزه تقریبا تمامی فعالیت‌های صنعتی و توسعه‌ای در قالب پروژه‌های بزرگ و کوچک تعریف شده و توسط سازمان‌های مرتبط به اجرا در می‌آیند و این موضوع در کشورهای درحال‌توسعه بیشتر می‌باشد. نیاز روزافزون کشورهای درحال‌توسعه به افزایش زیرساخت‌ها، ترمیم زیرساخت‌های مستهلک و ساخت پروژه‌های جدید، موجب شده که تعداد پروژه‌های بزرگ و پیچیده که به مگاپروژه موسوم هستند در سراسر دنیا افزایش چشم‌گیری داشته و بخشی از برنامه‌های کلان جامعه مطرح شوند و تاثیر مهمی در اقتصاد جهانی داشته باشند [1].

* نویسنده مسئول


s_abdollahi@alum.sharif.edu





گزارش‌های عملکرد مگاپروژه‌ها حکایت از آن دارد که اجرای آن‌ها با شکست‌هایی همراه است که می‌توان آن‌ها را ناشی از ضعف در مدیریت پروژه دانست، زیرا ماهیت این پروژه‌ها نیازمندی‌های بیشتری را طلب می‌کند؛ نیازمندی‌هایی که می‌تواند در هزینه‌های بالا، زمان طولانی اجرا، سطح تلاش زیاد و ... توصیف کرد [2]. جهت افزایش موفقیت مگاپروژه‌ها باید برنامه‌ریزی جامع‌تر و یکپارچه صورت گیرد و در ارزیابی مگاپروژه‌ها لحاظ شود، این امر باعث ارتقای بیشتر آن‌ها می‌شود [3].

عملکرد پروژه‌های صنعت هوایی در کشور نشان می‌دهد که معمولا از موفقیت مدیریت پروژه برخوردار نبوده‌اند. اگر به ثمر نشسته‌اند در مدت‌زمان بسیار بیشتر از مدت برنامه‌ریزی شده و هزینه‌های بیشتر از بودجه برنامه‌ریزی شده انجام شده است. پروژه‌های هوافضا به دلیل مسایل سیاسی و قرار گرفتن در سطح کلان مسایل اجرایی هر کشور در زمره مهم‌ترین پروژه‌ها قرار می‌گیرند، ازاین‌رو پرداختن به این شکل از پروژه‌ها می‌تواند بسیار حایز اهمیت باشد. پروژه‌های طراحی هواپیماهای مدرن را می‌توان جزء سیستم‌های تولیدی پیچیده برشمرد که نیازمند تنوع و عمق زیادی از دانش‌های مختلف است. دانش‌های گسترده موردنیاز در این پروژه‌ها، خارج از توان مهندسی یک بنگاه منفرد است. در حالی‌که انجام فعالیت‌ها در پروژه‌های پیچیده نیازمند شبکه‌ای از بازیگران مختلف می‌باشد و یکپارچه‌سازی این فعالیت‌ها خود یکی از مهم‌ترین چالش‌های پیش رو می‌باشد [4].

در مبحث مدیریت پروژه، استانداردهای مختلفی وجود دارد نظیر پیکره دانش مدیریت پروژه پی‌ام باک[1] [5]، پروژه در یک محیط کنترل شده پرینس دو[2] [6] و ای سی بی[3] [7]. این استانداردها هرکدام حوزه‌های دانش متفاوتی را برای مدیریت پروژه ارایه کرده‌اند. از بین استانداردهای موجود، پی‌ام باک بسیار پرکاربرد و متعارف می‌باشد [8]. این استاندارد از سال ۱۹۹۶ در دوره‌های حدودا چهارساله بازنگری می‌شود. آخرین نسخه آن، ویرایش ششم مربوط به سال ۲۰۱۷ می‌باشد. در این استاندارد در آخرین ویرایش در خصوص پیچیدگی پروژه‌ها مواردی مطرح شده است، لیکن در خصوص مدیریت مگاپروژه‌های پیچیده بحثی نشده و به طور عمومی برای همه نوع پروژه‌ها نگاشته شده است [9].

در اینجا این سوال پیش می‌آید که آیا با به‌کارگیری روش‌های معمول مدیریت پروژه، هدایت و مدیریت مگاپروژه‌ها امکان‌پذیر می‌باشد؟ آیا الگویی برای مدیریت مگاپروژه‌های پیچیده، می‌توان ارایه نمود؟ با توجه به این که در خصوص نظام مدیریت مگاپروژه‌ها و مخصوصا مگاپروژه‌های پیچیده تحقیقات کمی صورت گرفته است، هدف این تحقیق ارایه الگو برای مدیریت مگاپروژه‌های پیچیده در صنعت طراحی و ساخت هواپیما می‌باشد تا از این طریق بتوان در موفقیت مگاپروژه‌ها کمک نماید. در این تحقیق ما با بررسی ویژگی‌های مگاپروژه‌های پیچیده در صنعت طراحی و ساخت هواپیما و ابعاد این‌گونه از مگاپروژه‌ها، الگوی مدیریت مگاپروژه‌های پیچیده در صنعت طراحی و ساخت هواپیما را پیشنهاد می‌کنیم.

۲- پیشینه پژوهش

یکی از مشهورترین پیشگامان ادبیات مگاپروژه بنت فلایبرگ [12]–[10] است که توجه‌ها را به پدیده بی‌نظیر مگاپروژه و چالش‌های مشکل‌ساز آن سوق داد [13]. در یک سلسله مطالعات تاثیرگذار [12]–[10]، چارچوبی را برای مطالعه مگاپروژه فراهم کرد. وی مگاپروژه را به‌عنوان "سرمایه‌گذاری‌های پیچیده در مقیاس بزرگ که به طور معمول یک میلیارد دلار یا بیشتر از آن هزینه دارند و سال‌ها طول می‌کشد تا توسعه و ایجاد شود، چندین ذینفع دولتی و خصوصی را درگیر می‌کند، تحول‌گرا بوده و میلیون‌ها نفر را تحت تاثیر قرار می‌دهد" تعریف کرد. هم‌چنین در یک تحقیق جرگیاس [14] نیز پروژه‌های بزرگ را بیش از یک میلیارد دلار در کل هزینه‌های نصب شده، بدون در نظر گرفتن هزینه‌های توسعه‌ای که قبل از تایید رسمی پروژه هزینه شده است، تعریف می‌کند. از ویژگی‌های مگاپروژه‌ها دارای تعداد قابل‌توجهی رابط، وابستگی متقابل، پیچیدگی و خطرات که برخی از آن‌ها استراتژیک هستند و باید در سطحی بالاتر از پروژه مدیریت شوند، نام می‌برد [14]. مگاپروژه‌های پیچیده به پروژه‌هایی گفته می‌شود که از نظر اندازه بسیار بزرگ بوده و نتیجه نهایی یا محصول پروژه شامل محصولات، سیستم‌ها، شبکه‌ها و زیرساخت‌های با هزینه بالا، نیاز به مهندسی سطح بالا، فناوری سطح بالا و سفارشی شده هستند و اثر اجتماعی

---

[1] Project Management Body of Knowledge (PMBOK)

[2] Projects in Controlled Environments 2 (PRINCE2)

[3] IPMA Competence Baseline (ICB)

زیادی دارند [15]. ازجمله این محصولات و سیستم‌ها، می‌توان به هواپیماها، موشک‌ها سیستم‌های ارتباطی پیشرفته، قطارهای سریع‌السیر، فناوری هسته‌ای، توربین‌ها و کشتی‌ها اشاره کرد [16].

مگاپروژه‌ها فقط نسخه‌های بزرگ شده پروژه‌های کوچک‌تر نیستند. مگاپروژه‌ها کاملا متفاوت از پروژه‌های منظم از نظر سطح دستیابی، مشارکت ذینفعان، زمان وقوع، پیچیدگی و تاثیرگذاری هستند. نمونه‌هایی از مگاپروژه‌ها مانند خطوط ریلی با سرعت بالا، فرودگاه‌ها، بندرها، بزرگراه‌ها، بیمارستان‌ها، سیستم‌های اطلاعات و ارتباطات، پهنای باند اینترنت ملی، المپیک، معماری امضا در مقیاس بزرگ، سدها، مزارع بادی، استخراج نفت و گاز، توسعه هواپیماهای جدید، کشتی‌های بزرگ دریایی و کروز را می‌توان نام برد [11]. برخی از صاحب‌نظران، مگاپروژه‌ها را جانوران وحشی دنیای پروژه می‌نامند که اهلی کردن آن‌ها سخت است و به پیچیدگی، اندازه بسیار بزرگ، هزینه زیاد، زمان طولانی اجرا و عمر طولانی بهره‌برداری معروف هستند. محققان بی‌شماری برای ویژگی‌های معمولی مگاپروژه‌ها دیدگاه‌های مختلفی ارایه داده‌اند؛ به‌عنوان‌مثال، به پیچیدگی فنی، ساختاری، پویایی و اجتماعی [19]–[17] و ابعاد مختلف پیچیدگی مانند زمان، هزینه، ترکیب تیم، الزامات، قراردادها، ارتباطات، ریسک و فناوری [20]، [21] می‌توان اشاره نمود. در پیشینه پژوهش ابتدا در خصوص پیشینه ارزیابی مگاپروژه‌های پیچیده بحث خواهد شد و در این زمینه پژوهش‌های صورت گرفته در خارج و داخل کشور آورده شده است و سپس پیشینه صنعت هوایی کشور بحث خواهد شد.

۱-۲- ارزیابی پروژه‌های پیچیده و مگا پروژه‌ها

بسیاری از سازمان‌ها سعی کرده‌اند پروژه‌های خود را به شکلی طبقه‌بندی و ارزیابی کنند. این طبقه‌بندی‌ها معمولا شامل اندازه (هزینه، مدت‌زمان و تعداد افراد) یا پیچیدگی‌های شناسایی شده مانند پیچیدگی فنی، تکنولوژی، سازمانی و ... می‌باشد. اندازه‌گیری موفقیت مگاپروژه یک کار دشوار است. یک راه برای انجام این کار استفاده از رویکرد "مثلث آهنین[1]" است. بر اساس این رویکرد، یک مگاپروژه هنگامی‌که در بودجه، به‌موقع و مطابق با مشخصات موردنیاز تحویل داده شود، موفقیت‌آمیز است. بااین‌حال، یک دیدگاه پیچیده اما "جامع" در مورد موفقیت در مگاپروژه‌ها، موارد دیگری نظیر پیچیدگی اجتماعی، اثربخشی مگاپروژه، حقوق صاحبان سهام و ذینفعان، ارتباطات سیاسی را در نظر می‌گیرد، ولی در رویکرد مثلث آهنین، یک مگاپروژه باید با بودجه موردنظر و به‌موقع و مطابق با کیفیت تعیین شده تحویل شود [3].

آنچه که در ادبیات پژوهش در خصوص مدیریت مگاپروژه‌ها مشهود بود، بیشتر در مورد نحوه مدیریت بر پیچیدگی مگاپروژه‌ها بود. جهت اندازه‌گیری پیچیدگی مگاپروژه، روش‌ها و مدل‌ها گسترش پیدا کرده‌اند. از آن جمله می‌توان به چارچوبی که اتحاد جهانی برای استانداردهای عملکرد پروژه[2] جهت دسته‌بندی پروژه‌ها برحسب مدیریت پیچیدگی آن‌ها با استفاده از ابزاری با عنوان جدول فاکتورها برای ارزیابی نقش‌ها[3] را نام برد که از طریق یک ماتریس ویژگی‌های ثبات در محتوای کلی پروژه، تعداد روش‌ها یا رویکردهای متمایز در انجام پروژه، پیامدهای زیست‌محیطی از انجام پروژه، تاثیر مالی مورد انتظار (مثبت یا منفی) در پروژه، اهمیت استراتژیک پروژه برای سازمان یا سازمان‌های درگیر، انسجام ذینفعان در خصوص ویژگی‌های محصول پروژه، تعداد و تنوع رابطه‌های بین پروژه و سایر پروژه‌های سازمانی به ترتیب از خیلی زیاد تا خیلی کم اندازه‌گیری می‌شود [22]. این روش بیشتر بر تاثیر پیچیدگی یک پروژه، با توجه به محیط‌های تجاری خود تمرکز دارد و از جنبه‌های گسترده‌تری، مدیریت پیچیدگی پروژه را موردبررسی قرار می‌دهد. نادیده گرفتن این واقعیت که پیچیدگی پروژه دارای ابعاد مختلفی است که می‌تواند در طول چرخه عمر پروژه تغییر کند، موجب کاهش اعتبار این ابزار شده است [23].

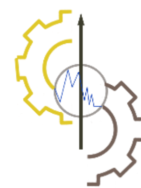
ویلیامز [24] در رساله تحقیقاتی خود به نقش و میزان ارتباط برنامه‌های مدیریت پروژه با پیچیدگی پروژه و پیامدهای پروژه پرداخت. مدیریت پروژه یک ساختار سازمانی است که برای دستیابی به اهداف پروژه مورد استفاده قرار می‌گیرد. حوزه مدیریت پروژه رابطه مثبتی بین استفاده از شیوه های مدیریت پروژه و نتایج پروژه ایجاد می‌کند. در این تحقیق مشخص شد که عوامل دیگری نیز وجود دارند که بر نتیجه پروژه تاثیر می گذارند. در این تحقیق مدلی پیشنهاد شد که شیوه های مدیریت پروژه ارتباط بین پیچیدگی پروژه و نتایج پروژه را نشان می‌دهد که در **شکل ۱** مشخص شده است. نتایج یافت شده در این تحقیق نشان می‌دهد که برای توسعه روش‌های مدیریت پروژه

---

[1] Iron triangle

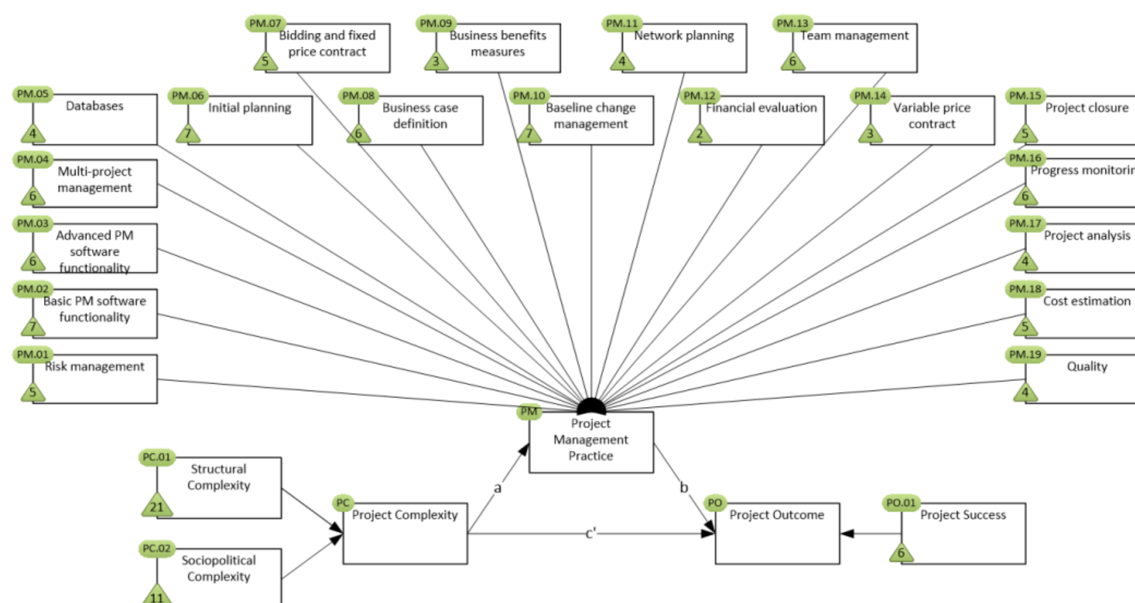
[2] Global Alliance for Project Performance Standards (GAPPS)

[3] Crawford-Ishikura Factor Table for Evaluating Roles (CIFTER)



به تحقیقات بیشتری نیاز می‌باشد. در یک تحقیق دنیکول و همکاران [25] به صورت مرور منظم پیشینه پژوهش، ادبیات مدیریت پروژه‌های بزرگ را با موضوعیت درمان عملکرد ضعیف مگاپروژه‌ها بررسی کردند و درنهایت پنج راه کار را که باید مگاپروژه‌ها به‌عنوان سیستم‌های تولید بین سازمانی در مقیاس بزرگ موردبررسی قرار دهند و عبارتند از ۱- طراحی معماری سیستم، ۲- پر کردن شکاف با تولید، ۳- ایجاد و رهبری همکاری‌ها، ٤- مشارکت نهادها و جوامع؛ و ٥- تجزیه و ادغام زنجیره تامین را ارایه نمودند.

در یک تحقیق شنهار و هولزمن [13] با بررسی مگاپروژه‌ها علت عدم موفقیت در مگاپروژه‌ها را به دلیل گستردگی بیش از حد و درک نادرست از انتظارات عنوان کردند. در این مقاله، در یک الگو موفقیت در مگاپروژه‌ها را در سه عنصر چشم انداز استراتژیک روشن، همسویی کامل و سازگاری با پیچیدگی نشان داد که در **شکل** ۲ مشخص شده است.



شکل ۱- مدل مدیریت پروژه و ارتباط آن با پیچیدگی و نتایج پروژه [24].

Figure 1- Project management model and its relationship with project complexity and results [24].



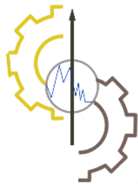
شکل ۲- فاکتورهای موثر در موفقیت مگاپروژه‌ها [13].

Figure 2- Factors influencing the success of megaprojects [13].

یکی از یافته های اصلی در کار فلاییرگ [11] این بود که روش معمول مدیریت مگاپروژه‌ها به "نقطه تنش" رسیده است. جایی که سنت به چالش کشیده می‌شود و اصلاحات در حال ظهور است. اگرچه میزان موفقیت مگاپروژه‌ها در ۲۰ سال گذشته بسیار افزایش یافته است، اما هنوز هم درصد موفقیت بسیار پایین است. در حالی که دو پروژه از هر سه پروژه به اهداف خود نرسیده اند [26]. دیگر نمی‌توان از ابزارهای سنتی برای مدیریت پروژه‌های بزرگ استفاده کرد، برای دستیابی به اهداف تعیین شده برای این نوع پروژه، لازم است "روش جدیدی" ایجاد شود. به این منظور رویکرد احتمالی در مدیریت پروژه پیشنهاد می‌شود که باید از روش‌های ویژه برای انواع خاصی از پروژه‌ها استفاده شود. به‌عنوان‌مثال در یک پروژه بحرانی که باید فوریت‌های زیادی انجام شود، مانند مراقبت از قربانیان طوفان کاترینا که لازم است پروژه را خیلی زود با زمان بسیار کوتاهی برای برنامه‌ریزی آغاز کنیم. برعکس، در پروژه ای بسیار پیچیده، مخاطره آمیز، طولانی و پرهزینه، مانند ساخت ایستگاه فضایی بین‌المللی، قبل از شروع اجرای پروژه، روش ها و ابزارها بسیار دقیق باید بررسی شوند [13]. سوئیویگ و اندرسون [27] اظهار داشتند لازم نیست روش‌های استاندارد با انواع پروژه‌ها تطبیق داده شود. برای موفقیت در این "دنیای جدید" که امروزه ما زندگی می

عبداللهی خوشمردان و همکاران / مدیریت نوآوری و راهبردهای عملیاتی، دوره ۴، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۲، صفحه: ۳۳۶-۳۲۱

کنیم، تجدید نظر کامل در مدیریت پروژه ضروری است. آن‌ها ۷٤ مقاله که در ۳۰ سال گذشته منتشر شده‌اند را مطالعه کردند تا دیدگاهی انتقادی در مورد آنچه در تحقیقات مدیریت پروژه در حال رخ دادن است ایجاد کنند. آن‌ها ٦ موضوعی را مطرح می‌کنند که در حال ظهور هستند و بر تحقیقات مدیریت پروژه در سال‌های بعد تاثیر خواهند داشت: ۱- زمینه‌سازی، ۲- دیدگاه‌های اجتماعی و سیاسی، ۳- تجدید نظر در عمل، ٤- پیچیدگی و عدم قطعیت، ٥- فعلیت پروژه‌ها و ٦- مفهوم سازی گسترده تر. بیزنتال و همکاران [28] مفهوم‌سازی گسترده‌تری را در خصوص مدیریت مگاپروژه‌ها مورد مطالعه قرار داده‌اند. آن‌ها دو ویژگی دسترسی و مدت‌زمان را برای مدیریت پروژه‌های بزرگ پیشنهاد کردند.



اگرچه ادبیات فزاینده‌ای در زمینه مدیریت پروژه و مگاپروژه‌های بزرگ وجود دارد و استانداردهای ارایه شده و تحقیقات انجام شده به پیشرفت فرآیندها، ابزارها، تکنیک‌ها و سیستم‌ها کمک می‌کند. اما مطالعات در خصوص موفقیت مدیریت پروژه، عمدتا برای مگاپروژه‌های بزرگ، کم است. میر و پینگتون [29] رابطه بین عملکرد مدیریت پروژه و موفقیت پروژه را برای ۱٥٤ پروژه بزرگ در آسیا آزمایش کردند. آن‌ها چارچوب‌های چند بعدی برای آزمایش فرضیه‌های خود ایجاد کردند و پیشنهاد کردند که سازمان‌ها باید زمان، پول و تلاش خود را برای توسعه روش‌های مناسب مدیریت پروژه و شاخص‌های کلیدی عملکرد برای مدیریت انواع مختلف پروژه‌ها سرمایه گذاری کنند.

۲-۲- صنعت هوایی کشور

صنعت هوانوردی در ایران دارای بیش از ۸۰ سال سابقه است. این سابقه در ابتدا با بهره‌برداری از محصولات تولیدی کشورهای پیشرفته و به صورت خاص آمریکا و فرانسه آغاز شده است. گسترش این همکاری‌ها در ابتدای دهه ۱۹۷۰ با ورود ایران به صنعت تعمیرات و نگهداری هواپیماهای مسافری و هم‌چنین توسعه فعالیت‌های تولیدی در بخش بالگرد با همکاری شرکت بل[1] آمریکا همراه بوده است. در طول سه دهه اخیر در همکاری با شرکت‌های بین‌المللی ایران به یکی از قوی‌ترین مراکز تعمیر و نگهداری[2] در منطقه تبدیل شد که توانایی اورهال هواپیماهای مسافری ایرباس و بویینگ را دارا می‌باشد. در اواسط دهه ۹۰ میلادی اولین طرح همکاری بین‌المللی ایران جهت ساخت هواپیماهای متوسط با ظرفیت ٥۲ نفر با شرکت آنتونوف اکراین آغاز شد. انجام این طرح سبب انتقال فناوری به ویژه در زمینه طراحی هواپیما و ساخت برخی تجهیزات گردید و اولین مراکز تخصصی طراحی و مهندسی هواپیما در ایران ایجاد شد. از طرف دیگر با توجه به توانمندی بالای ایران در بخش تعمیرات اساسی هواپیماهای تجاری، شبکه‌ای از شرکت های تامین کننده قطعات و خدمات هوایی در ایران شکل گرفت. از سال ۲۰۰۸ با تغییر رویکرد صنایع هوایی ایران و تمرکز بر حوزه تجاری، طرح‌هایی جهت ورود به بازار هواپیماهای تجاری مطرح شد. در اولین اقدام مونتاژ هواپیمای ٥۲ نفره با نام *IRAN140* با ظرفیت ده فروند در سال عملیاتی شد. با توسعه صنعت هوایی، نیاز به ورود هواپیماهای اندازه متوسط احساس شد. تحقیقات مختلف موید نیاز ایران به حدود ۷۰۰ فروند هواپیمای ٥۰ تا ۱٥۰ نفره تا سال ۲۰۲٥ می‌باشد. دانش‌های گسترده موردنیاز در این پروژه‌ها، خارج از توان مهندسی یک بنگاه منفرد است [4].

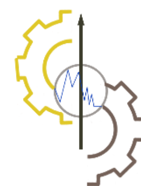
۲-۳- ابزارهای مورد استفاده

در روش داده‌بنیاد ابتدا تمام داده‌ها گردآوری نمی‌شود تا تجزیه‌وتحلیل آغاز شود، بلکه فرآیند گردآوری و تجزیه‌وتحلیل به صورت مرحله‌ای انجام می‌گیرد. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها در دو سطح اصلی شامل سطح متنی و سطح مفهومی انجام می‌شوند. سطح متنی شامل بخش‌بندی و سازمان‌دهی فایل‌های داده، کدگذاری داده‌ها و نگارش یادداشت‌ها است. درحالی که سطح مفهومی بر ساخت مدل شامل مرتبط کردن کدها و شکل‌دادن شبکه‌ها تاکید دارد [30]، [31]. نحوه اجرای طرح سیستماتیک بر اساس اشتروواس و کوربین [30]، [31] بر استفاده از مراحل تحلیل داده‌ها از طریق کدگذاری باز، کدگذاری محوری و کدگذاری انتخابی تاکید دارد و هم‌چنین به عرضه پارادایم منطقی یا تصویر تجسمی از نظریه در حال تکوین می‌پردازد. برای این منظور باید واحد های معنادار را چندین بار مطالعه و قسمت های مهم را از غیر مهم در جهت تمرکز بیشتر روی واحدهای معنایی و پر اهمیت شناسایی کرده و سپس از این واحدهای معنایی کدهای اولیه را استخراج کرد [32].

---

[1] BELL

[2] Maintenance, Repair and Operating (MRO)



عبداللهی خوشسردار و همکاران / مدیریت نوآوری و راهبردهای عملیاتی، دوره ۴، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۲، صفحه: ۳۳۶-۳۲۱

روش دستی یکی از راه‌های اساسی برای کدگذاری و تحلیل داده‌های کیفی است. یکی از معایب روش دستی این است که فرآیند کار و زمان لازم برای انجام کار را طولانی می‌کند. هم‌چنین روش دستی، دسترسی همزمان به کدها، قطعات کدگذاری شده و مصاحبه‌ها را فراهم نمی‌کند. خصوصا زمانی که تعداد اسناد و کدها زیاد باشد، این مشکل بیشتر خود را نشان می‌دهد؛ بنابراین، در پاسخ با این چالش‌ها، شرکت‌هایی اقدام به ساخت نرم‌افزارهای کامپیوتری برای کمک به پژوهشگران کردند. در حال حاضر، برنامه‌های مختلف نرم‌افزاری موجود است که به محققان در مدیریت داده های کیفی کمک می‌کند. *MAXQDA*، *NVivo*، *Atlas.ti* و *Hyper Research* از جمله نرم‌افزارهای تجزیه‌وتحلیل داده‌های کیفی هستند که بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرند [33]. نرم‌افزار *MAXQDA*، نرم‌افزاری است که با پیشرفت روز به روز، قابلیت‌های بی‌شماری را در اختیار پژوهشگران حوزه پژوهش کیفی قرار داده است. یکی از قابلیت‌های بسیار خوب این نرم‌افزار برای پژوهشگران ایرانی قابلیت سازگاری بسیار بالا با زبان فارسی است. خصوصا در ورژن‌ها و نسخه‌های جدید این نرم‌افزار این قابلیت بهتر شده است. ورژن‌های جدید نرم‌افزار مکس کیودا، زبان فارسی را به خوبی حمایت می‌کنند. در تایپ اسناد، ویرایش اسناد و در کدگذاری و مراحل مختلف کدگذاری و تحلیل می‌توان از قابلیت سازگاری با زبان فارسی استفاده شود.

۳- روش پژوهش

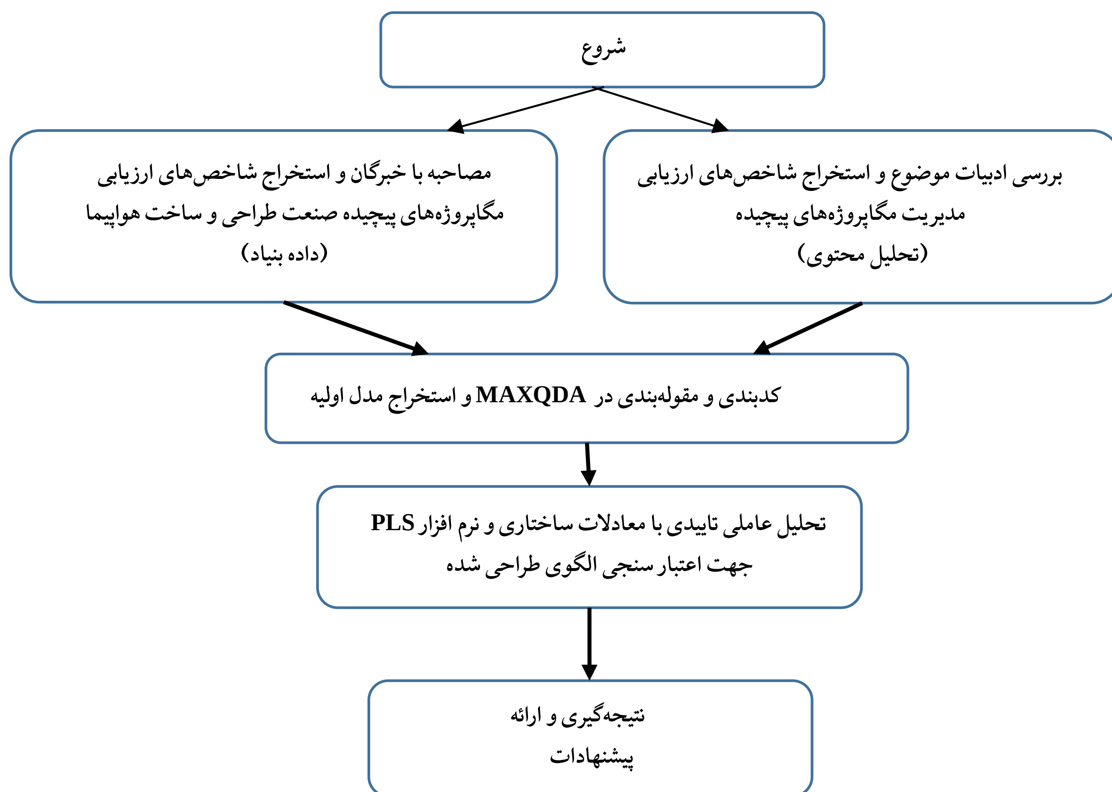
با توجه به اینکه الگوی ارایه شده در این پژوهش می‌تواند مورد استفاده مگاپروژه‌ها مخصوصا در صنعت طراحی و ساخت هواپیما قرار گیرد، لذا پژوهش از حیث هدف کاربردی است. هم‌چنین با توجه به اینکه از تحلیل محتوا جهت استخراج الگو در این پژوهش استفاده شد، لذا پژوهش در دسته پژوهش‌های کیفی نیز قرار می‌گیرد. از سوی دیگر با توجه به استفاده از تحلیل عاملی تاییدی با معادلات ساختاری، پژوهش از نوع کمی نیز می‌باشد. درنهایت می‌توان اذعان نمود پژوهش از نوع کیفی-کمی می‌باشد. طبق مدل روش تحقیق **شکل ۳** با بررسی ادبیات موضوع یا پیشینه پژوهش در سطح جهان درخصوص مگاپروژه‌ها در این پژوهش, محقق پایگاه‌های داده داخل کشور و خارج کشور، ژورنال‌ها و موتورهای جستجوی مختلفی را بررسی نموده است. هم‌چنین, با توجه به موضوع پژوهش حاضر واژه های کلیدی مرتبط فارسی با موضوع (مگاپروژه، پیچیدگی، مدیریت پروژه و مدیریت مگاپروژه) و در خصوص واژه های انگلیسی (*Megaproject*، *complexity*، *project management* و *megaproject management*) را مورد استفاده قرار داده است.

برای جامعه آماری دراین پژوهش با توجه به اینکه مقالات و پایان‌نامه‌ها در داوری خاص قرارمی‌گیرد، لذا از مقالات و پایان‌نامه‌ها استفاده شده است. برای جستجوی مقالات علمی و رساله های دانشگاهی، درنتیجه جستجو و بررسی پایگاه‌های داده از جمله جویشگر علم نت، جست‌وجوگر گوگل و گوگل اسکالر، وایلی، ساینس دایرکت، اسپرینگر و پایگاه تخصصی نور، مگ‌ایران، ایران‌داک، پرتال جامع علوم انسانی، پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی و با استفاده از واژه های کلیدی موردنظر، ۱۳۵ مقاله و رساله یافت شد. از طرفی با مصاحبه عمیق با خبرگان صنعت هوایی در خصوص ویژگی‌های مگاپروژه‌ها و ارزیابی و مدیریت مگاپروژه‌های هوایی شاخص‌ها شناسایی شد و سپس واحدهای معنادار (پیشینه پژوهش منتخب و مصاحبه خبرگان) وارد نرم‌افزار *MAXQDA2020* شده و کدگذاری صورت گرفت و کدهای محوری (ابعاد)، مولفه‌ها و شاخص‌ها دسته‌بندی و مدل اولیه طراحی و مشخص شد و سپس پرسشنامه از شاخص‌ها تهیه و نظر مدیران، مجریان و کارشناسان مرتبط با مگاپروژه‌های هوایی اخذ شد و در نرم‌افزار *SMARTPLS3* با معادلات ساختاری روایی و پایایی الگوی مدیریت مگاپروژه‌ها صحه گذاری شد، لذا ۵۳ تن از خبرگان در این زمینه طبق مشخصات جمعیت شناختی در **جدول ۱** انتخاب و به‌عنوان خبرگان این تحقیق مورد استفاده قرار گرفتند.

جدول ۱- مشخصات جمعیت‌شناختی خبرگان.

Table 1- Demographic characteristics of experts.

مشخصات جمعیت‌شناختی خبرگان از منظر سطح تحصیلات			
کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکترا	
%47	%44	%9	
سابقه خدمت خبرگان			
کمتر از ۵ سال	بین ۵ تا ۱۰ سال	بین ۱۰ تا ۲۰ سال	بالای ۲۰ سال
%7	%30	%25	%38
نوع همکاری در مگاپروژه			
کارشناس مدیریت پروژه	مدیر زیر پروژه	مدیر ارشد پروژه	
%48	%50	%2	



شکل ۳- مدل اجرایی روش تحقیق.

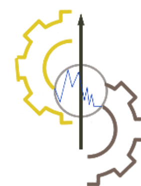
Figure 3- Executive model of research method.

۴- تجزیه‌وتحلیل یافته‌ها

در این بخش نسبت به تجزیه‌وتحلیل یافته‌های حاصله از تحقیق اقدام می‌شود، لذا کلیه گام‌های عملیاتی و هم‌چنین نتایج حاصله از این گام‌ها تشریح می‌شوند.

۴-۱- شناخت و دسته‌بندی واحدهای معنادار

کدگذاری اولین مرحله در بسیاری از استراتژی‌های رویکرد کیفی و مهم‌ترین مساله در پژوهش‌های کیفی می‌باشد [32]. کدگذاری شامل کدگذاری اولیه و محوری می‌باشد. برای این منظور باید واحدهای معنادار را چندین بار مطالعه و قسمت‌های مهم را از غیر مهم در جهت تمرکز بیشتر روی واحدهای معنایی و پراهمیت شناسایی کرده و سپس از این واحدهای معنایی کدهای اولیه را استخراج کرد؛ بنابراین، به منظور استخراج اطلاعات مناسب، واحدهای معنادار انتخاب شده وارد نرم‌افزار *MAXQDA2020* شد و به طور پیوسته مورد مطالعه قرار گرفت و از طریق جزء به جزء کردن اطلاعات به شکل‌بندی مفاهیم پرداخته شد. در این راستا کلیه مفاهیمی که منعکس کننده ویژگی موثر در ارزیابی و مدیریت مگاپروژه‌ها بود، استخراج شد. مفاهیم وسیله اصلی برقراری ارتباط بین کدهای اولیه هستند [34]. سپس مفاهیم به کدهای اولیه منسوب شدند. هر منبع در قالب همین رویه کدگذاری اولیه شد و درنهایت ٦٠ کد اولیه به‌عنوان برچسب‌های معنایی به واحدهای معنایی نسبت داده شد. بعد از اعمال نظر محقق با نظر دو نفر از خبرگان ادغام و حذف برخی از کدهای اولیه صورت گرفت و درنهایت در این مرحله ٥٤ کد تحت عنوان شاخص شناسایی شد. نتایج حاصل در **جدول ۲** نشان داده شده است. سپس باید جهت تجزیه‌وتحلیل، موضوع‌ها یا مضمون‌هایی جستجو شود که در میان مطالعات موجود در فراترکیب پایدار خواهند شد. سندلوسکی و باروسو [35] این مورد را «بررسی موضوعی» می‌نامند. برای این منظور پس از کدگذاری اولیه، مقوله‌بندی صورت خواهد گرفت. مقوله‌بندی به صورت کلی به معنای دسته‌بندی کدهای اولیه است که با هم ارتباط معنایی دارند. مقوله‌بندی به دو صورت انجام می‌شود: ۱- با ایجاد یک کد جدید و ۲- با محوریت قرار گرفتن یک کد انتزاعی‌تر که البته هر دو مورد در یک تحقیق اتفاق خواهد افتاد. در این پژوهش پس از مقوله‌بندی، ۱۰ مقوله اصلی مدیریت راهبرد، مدیریت محیط خارجی، مدیریت محیط درون سازمان، مدیریت فناوری، فرآیندهای کنترل پروژه، مدیریت زیرساخت، مهارت و تجربه در حوزه‌های دانشی متنوع، حجم سرمایه‌گذاری بالا، فعالیت‌های طراحی و مهندسی پیچیده و هم آفرینی و تعاملات پیچیده ایجاد گردید. پس از مقوله‌بندی، کدگذاری محوری صورت می‌گیرد. کدگذاری محوری در حقیقت

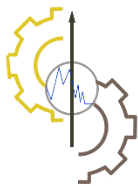


عبداللهی خوشمردان و همکاران / مدیریت نوآوری و راهبردهای عملیاتی، دوره ۴، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۲، صفحه: ۳۲۱-۳۳۶

دسته‌بندی مفهومی مقولات ایجاد شده در یک برچسب معنایی است که از بالاترین درجه انتزاع برخوردار است و این برچسب معنایی دیگر قابلیت این را ندارد که در ذیل خود یا مقوله‌ای دیگر قرار گیرد. کدگذاری محوری مرحله تشکیل مفاهیم مستقل از هم شناخته می‌شود. در این پژوهش، ۲ کد محوری شامل ویژگی‌های مگاپروژه و مدیریت مگاپروژه ایجاد شد که در این پژوهش تحت عنوان ابعاد نیز شناخته می‌شود. در **جدول ۲** کلیه کدگذاری‌ها، مقوله‌ها و ابعاد به تفصیل نشان داده شده است و درنهایت مدل اولیه در **شکل ٤** به‌دست آمد.

جدول ۲- کدگذاری واحدهای معنا دار در نرم‌افزار MAXQDA2020.
Table 2- Coding of meaningful units in MAXQDA 2020 software.

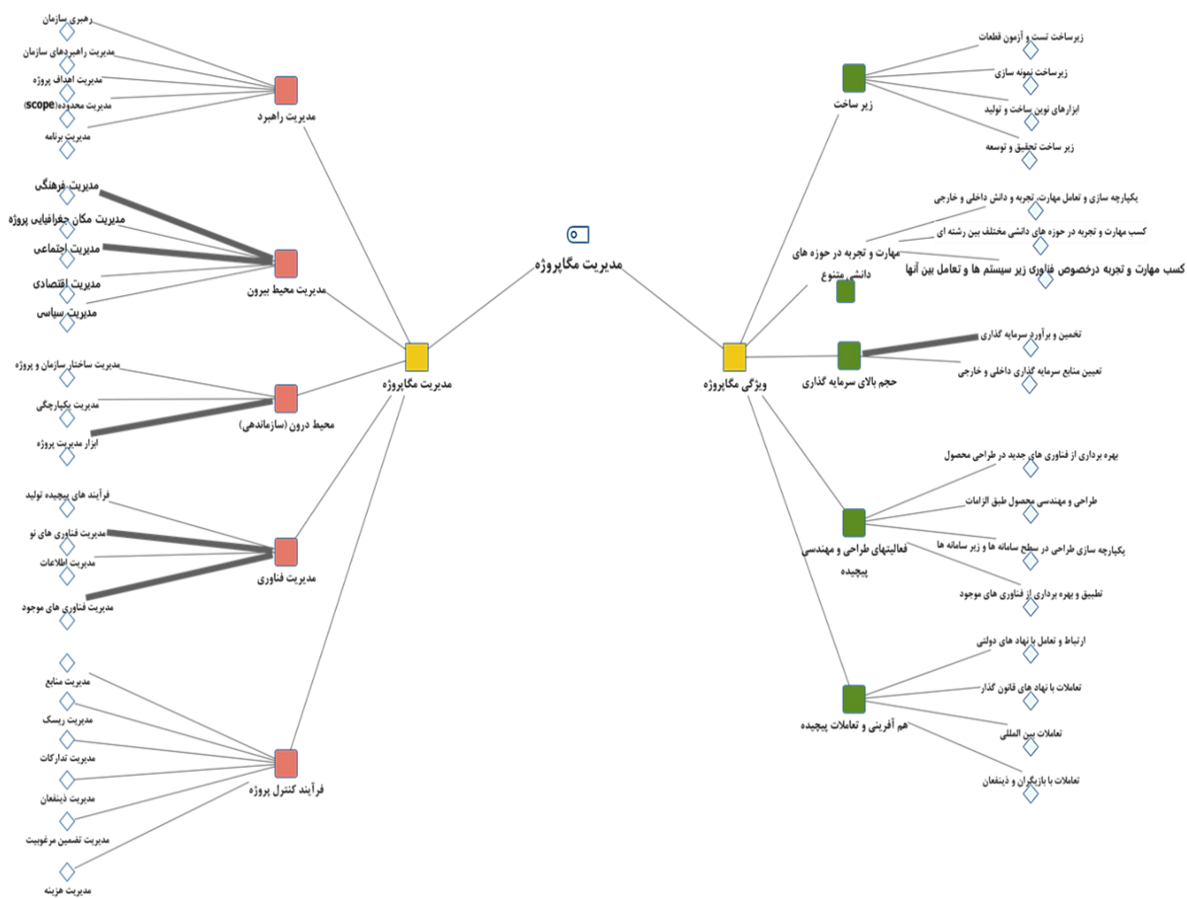
سازه	کد محوری (بعد)	کد بعد	مولفه	کد مولفه	کد اولیه (شاخص)	کد شاخص
مدیریت مگاپروژه‌های پیچیده در صنعت طراحی و ساخت هواپیما	مدیریت مگاپروژه	MM	مدیریت راهبرد	SM	مدیریت و رهبری	SM01
					مدیریت راهبرد (استراتژی) سازمان	SM02
					مدیریت اهداف	SM03
					مدیریت محدوده (scope)	SM04
					مدیریت برنامه	SM05
			مدیریت محیط خارجی	EX	مدیریت فرهنگی	EX01
					مدیریت مکان جغرافیایی	EX02
					مدیریت اجتماعی	EX03
					مدیریت اقتصادی	EX04
					مدیریت سیاسی	EX05
					مدیریت زیست‌محیطی	EX06
			مدیریت محیط درون سازمان	EI	مدیریت ساختار سازمان‌ها و پروژه	EI01
					مدیریت یکپارچگی	EI02
					ابزار مدیریت پروژه	EI03
					ثبات مدیریت	EI04
					مدیریت ایمنی	EI05
			مدیریت فناوری	TM	فرآیندهای پیچیده تولید	TM01
					مدیریت فناوری‌های نو و جدید	TM02
					مدیریت اطلاعات	TM03
					مدیریت فناوری موجود	TM04
			فرآیند کنترل پروژه (مدیریت کنترل عمومی پروژه)	PM	مدیریت منابع (فیزیکی و انسانی)	PM01
					مدیریت ریسک	PM02
					مدیریت زمان	PM03
					مدیریت تضمین کیفیت	PM04
					مدیریت تدارکات	PM05
					مدیریت هزینه	PM06
	ویژگی مگاپروژه	CM	مدیریت زیرساخت	FM	زیرساخت تست و آزمون قطعات و محصول	FM01
					به زیرساخت نمونه‌سازی	FM02
					ابزارهای نوین طراحی و ساخت و تولید	FM03
					زیرساخت تحقیق و توسعه	FM04
			مهارت و تجربه در حوزه‌های دانشی متنوع	KV	یکپارچه‌سازی و تعامل مهارت، تجربه و دانش داخلی و خارجی	KV01
					کسب مهارت و تجربه در حوزه‌های دانشی مختلف بین رشته‌ای	KV02
					کسب مهارت و تجربه در خصوص فناوری زیرسیستم‌ها و تعامل بین آن‌ها	KV03



جدول ۲- ادامه.

Table 2- Continued.

سازه	کد محوری (بعد)	کد بعد	مولفه	کد مولفه	کد اولیه (شاخص)	کد شاخص
مدیریت مگاپروژه‌های پیچیده در صنعت طراحی و ساخت هواپیما	ویژگی مگاپروژه	CM	حجم بالای سرمایه گذاری	IH	تخمین و برآورد سرمایه‌گذاری بالا	IH01
					تعیین منابع مالی سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی	IH02
			فعالیت‌های طراحی و مهندسی پیچیده	CD	فناوری‌های جدید و نو در طراحی و ساخت محصول	CD01
					در طراحی و ساخت مطابق الزامات محصول	CD02
					یکپارچه‌سازی طراحی درسطح سامانه‌ها و زیرسامانه‌ها	CD03
					تطبیق و بهره‌برداری از فناوری‌های موجود	CD04
			هم آفرینی و تعاملات پیچیده	CC	ارتباط و تعامل با نهادهای دولتی	CC01
					تعامل با نهادهای قانون‌گذار	CC02
					تعاملات بین‌المللی	CC03
					تعاول با بازیگران و ذینفعان	CC04

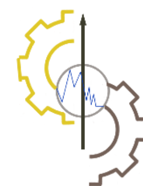


شکل ۴- مدل اولیه مدیریت مگاپروژه‌های پیچیده.

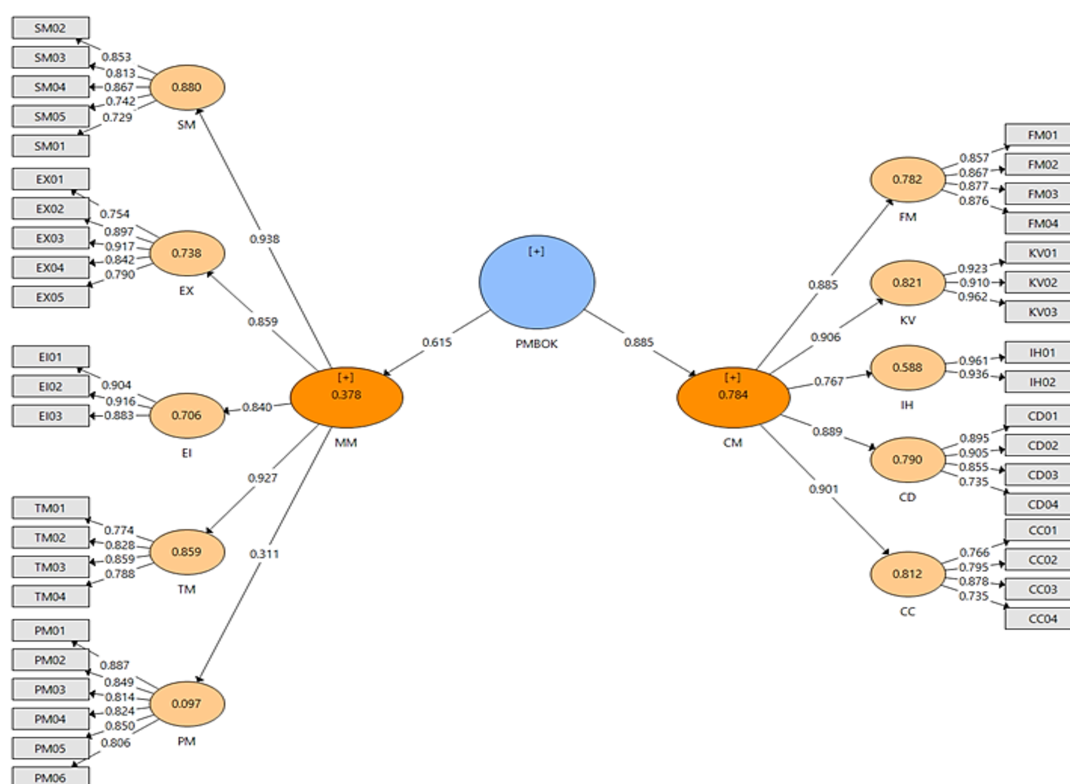
Figure 4- Basic model of complex megaproject management.

۲-۴- آزمون مدل اندازه‌گیری تحقیق

در ادامه جهت صحه گذاری مدل اولیه کدهای اولیه شناخته شده (شاخص‌ها) تبدیل به پرسشنامه شد و از ۵۳ نفر از مدیران، مجریان و کارشناسان مرتبط با مگاپروژه‌ها نظرسنجی شد و با نرم‌افزار *SMARTPLS3* مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. این روش امکان تخمین یک



مدل با استفاده از یک نمونه کوچک با بسیاری از متغیرهای پنهان[1] را تضمین می‌کند [36]. مشخصات جامعه آماری، عوامل و شاخص‌های مربوطه بررسی و پس ازآن ابتدا گزارش پیش پردازش داده‌های خام اولیه و تمیزسازی آن‌ها و سپس آمار توصیفی از جمله آمار توصیفی افراد پاسخ دهنده به پرسشنامه و سپس آمار توصیفی شاخص‌ها و متغیرهای پژوهش ارایه گردید. به دنبال آن به بررسی مدل و دستیابی به پاسخ سوالات با استفاده از نرم‌افزار معادلات ساختاری *SMARTPLS3* به همراه مباحث روایی و پایایی پژوهش پرداخته شد. نتایج بدست آمده در جهت تایید الگوی مدیریت مگاپروژه‌های پیچیده در صنعت طراحی و ساخت هواپیما می‌باشد.



شکل ۵- مدل اندازه‌گیری اصلاحی در حالت تخمین ضرایب استاندارد.

Figure 5- Correction measurement model in standard coefficient estimation mode.

در اولین قدم آزمون های پایایی انجام گرفت. آزمون‌های پایایی شامل بررسی آلفای کرونباخ[2]، پایایی ترکیبی[3] و پایایی اشتراکی[4] می‌باشد. مطابق نظر بنیتز و همکاران [37] مقدار آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی باید بیشتر از ۰/۷ و پایایی اشتراکی باید بیشتر از ۰/۵ باشد. این نتایج در **جدول ۳** نشان داده شده است. با توجه به نتایج برای متغیرهای مکنون، نشان می‌دهد که سازگاری درونی در حد مطلوب قرار دارد، لذا می‌توان مناسب بودن وضعیت پایایی پژوهش را تایید نمود.

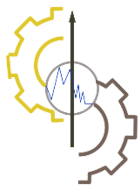
جدول۳- آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و پایایی اشتراکی.

Table 3- Cronbach's alpha, combined reliability and shared reliability.

	Cronbach's Alpha	Composite Reliability (CR)	Communality
CC	0.805	0.872	0.632
CD	0.871	0.912	0.723
EI	0.884	0.928	0.812
EX	0.896	0.924	0.709
FM	0.892	0.925	0.755
IH	0.890	0.947	0.900
KV	0.924	0.952	0.869
PM	0.922	0.934	0.704
SM	0.860	0.900	0.645
TM	0.828	0.886	0.661

[1] Latent variables
[2] Cronbach's A
[3] Composite Reliability (CR)
[4] Communality

۴-۳- آزمون روایی مدل



جهت روایی مدل در دو حالت روایی همگرا و واگرا مورد تحلیل قرار گرفت. در روایی همگرا در سه بخش معناداری بارهای عاملی، میانگین واریانس استخراجی[1] و مقایسه *CR* با *AVE* صورت گرفت و نتایج در **جدول ٤** نشان داده شده است. در معناداری بارهای عاملی در حالت معناداری ارتباط یا عدم ارتباط متغیرهای مستقل و وابسته با هم بررسی می‌شوند. اگر ارتباط بین دو متغیر بالاتر از قدر مطلق ۱٫۹۶ باشد، این بدین معنی است که بین دو متغیر ارتباط معناداری با احتمال ۹۵% وجود دارد و اگر این عدد بالاتر از ۲٫۵۸ بود به احتمال ۹۹% ارتباط معنادار بین دو متغیر وجود دارد و در میانگین واریانس استخراج شده باید بزرگتر یا مساوی ۰/۵ باشد. بدین معنا که متغیر پنهان موردنظر حداقل ۵۰% واریانس مشاهده‌پذیرهای خود را تبیین می‌کند. مقدار بالای ۰/۵ به این معناست که بیش از نصف واریانس سازه، به علت شاخص‌ها می‌باشد و جهت تایید روایی همگرایی باید *CR>AVE* باشد [38].

جدول ۴- مقایسه CR و AVE متغیرهای مکنون.

Table 4- Comparison of CR and AVE latent variables.

	Average Variance Extracted (AVE)	Composite Reliability	CR>AVE
CC	0.632	0.872	OK
CD	0.723	0.912	OK
EI	0.812	0.928	OK
EX	0.709	0.924	OK
FM	0.755	0.925	OK
IH	0.900	0.947	OK
KV	0.869	0.952	OK
PM	0.704	0.934	OK
SM	0.645	0.900	OK
TM	0.661	0.886	OK

همانطور که در **جدول ٤** مشاهده می‌شود، نتیجه می‌گیریم که در تمامی متغیرهای مکنون *CR>AVE* بوده است و شرط روایی همگرا بر قرار است.

۴-۴- بررسی روایی واگرا

شاخص نسبت هتروتریت -مونوتریت[2] برای ارزیابی روایی واگرا ارایه شده است. معیار *HTMT* جایگزین روش قدیمی فورنل-لارکر شده است. حداکثر مقدار مجاز معیار *HTMT* میزان ۰٫۸۵ تا ۰٫۹ می‌باشد. اگر مقادیر این معیار کمتر از ۰٫۹ باشد، روایی واگرا قابل قبول است. امکان محاسبه شاخص *HTMT* فقط در نرم‌افزار *Smart PLS 3* وجود دارد.

جدول۵- نسبت هتروتریت-مونوتریت HTMT.

Table 5- Heterotrite-monotrite ratio HTMT.

	CC	CD	EI	EX	FM	IH	KV	PM	SM
CD	0.841								
EI	0.158	0.295							
EX	0.272	0.101	0.624						
FM	0.892	0.703	0.212	0.186					
IH	0.619	0.881	0.330	0.096	0.659				
KV	0.762	0.804	0.143	0.297	0.868	0.565			
PM	0.856	0.706	0.215	0.122	0.831	0.822	0.840		
SM	0.231	0.276	0.730	0.863	0.215	0.344	0.195	0.195	
TM	0.207	0.345	0.780	0.869	0.284	0.339	0.148	0.282	0.858

۴-۵- آزمون مدل درونی

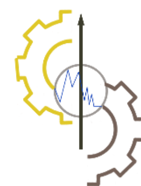
معیار ضریب تعیین تعدیل شده یا R^2 شاخصی است که برای آزمون مدل درونی استفاده می‌شود. مقدار ضریب تعیین همیشه عددی بین صفر و یک است. مقادیر ضریب تعیین برابر با ۰/۶۷، ۰/۳۳ و ۰/۱۹ در مدل‌های مسیری *PLS* به ترتیب قابل توجه، متوسط و ضعیف توصیف می شوند. اگر ساختارهای یک مدل مسیری داخلی معین، یک متغیر مکنون درونزا را با تعداد معدودی (یک یا دو) متغیرهای

---

[1] Average Variance Extracted (AVE)

[2] Heterotrait-Monotrait (HTMT) ratio

مکنون برونزا شرح دهد، ضریب تعیین متوسط قابل پذیرش است. اما اگر متغیر مکنون درونزا متکی به چند متغیر مکنون برونزا باشد، مقدار ضریب تعیین حداقل باید در سطح قابل توجه قرار داشته باشد. یعنی این‌که بیشتر از ۰/۶۷ باشد. در غیر اینصورت در مورد زیربنای تئوریکی مدل شبهاتی مطرح می‌شود و نشان می‌دهد که مدل در شرح متغیرهای مکنون درونزا ناتوان است. R^2 نشان می‌دهد متغیرهای مستقل روی هم رفته چه میزان از رفتار متغیر وابسته را پیش‌بینی می‌کنند [38]. R^2 بدست آمده مطابق **جدول ٦** می‌باشد.



جدول ۶- معیار ضریب تعیین تعدیل شده R Squares یا R^2.

Table 6- Modified criterion for adjusted R Squares or R^2.

متغیر مکنون	CC	CD	CM	EI	EX	FM	IH	KV	SM	TM	MM	PM
R^2	0.812	0.790	0.784	0.706	0.738	0.782	0.588	0.821	0.880	0.859	0.378	0.397

جهت بررسی کیفیت مدل ساختاری به طور کلی از شاخص *GOF*[1] استفاده شد. این شاخص، مجذور ضرب دو مقدار متوسط مقادیر اشتراکی و متوسط ضرایب تعیین است. مقادیر ۰٫۰۱، ۰٫۲۵ و ۰٫۳٦ به ترتیب قوی، متوسط و ضعیف توصیف شده است. در واقع این شاخص بین صفر تا یک قرار دارد و مقادیر نزدیک به یک نشانگر کیفیت مناسب مدل هستند [38]. این معیار از طریق فرمول زیر محاسبه می گردد:

$$GOF = \sqrt{\overline{communalities} \times \overline{R^2}}.$$

باتوجه به مقدار بدست آمده *GOF* که ۰٫۷۱۲ می‌باشد؛ بنابراین، کیفیت بسیار مناسب مدل کلی تایید می‌شود.

۵- نتیجه‌گیری

علی‌رغم اهمیت و هزینه زیاد مگاپروژه‌ها، درصد زیادی از آن‌ها با چالش‌های زیادی دست به گریبان هستند و دچار شکست می شوند. لذا روش‌های کنونی مدیریت پروژه‌ها جوابگوی مدیریت آن‌ها نیست. به منظور درک و فهم دقیق‌تر از مگاپروژه‌ها و ویژگی‌های آن‌ها و هم‌چنین با توجه به اینکه موضوع پژوهش در خصوص مدیریت مگاپروژه‌های صنعت طراحی و ساخت هواپیما می‌باشد، به تعریف برخی اصطلاحات و مباحث در این حوزه پرداخته شد. در این راستا با توجه به اهمیت پروژه‌های هوایی، کشور به سمت طراحی و ساخت پرنده های بومی رفته و چندین پروژه نیز در این عرصه تعریف و به سرانجام رسیده است، لیکن انجام این پروژه‌ها با تاخیر بسیار زیاد و هزینه‌های بیشتر از حد برنامه‌ریزی شده انجام شده است که با بررسی صورت گرفته، نظام مدیریت و هدایت این‌گونه از پروژه‌ها بر اساس نظام و استانداردهای عمومی برای مدیریت پروژه‌ها مانند استاندارد *PMBOK* صورت می‌گیرد که متناسب با ویژگی‌های مگاپروژه‌های پیچیده نمی‌باشد. ازاین‌رو، در این تحقیق الگویی برای مدیریت آن‌ها طراحی شد و مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت.

۱-۵- الگوی مدیریت مگاپروژه

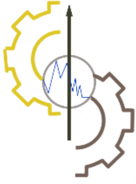
الگوی مدیریت مگاپروژه از دو بعد تشکیل شده که شامل ویژگی‌های مگاپروژه و مدیریت مگاپروژه می‌باشد که در ادامه تشریح می‌شود:

۱. ویژگی‌های مگاپروژه: کد محوری (بعد) مگاپروژه به ۵ مقوله اصلی شامل مدیریت زیرساخت، مهارت و تجربه در حوزه‌های دانشی متنوع، حجم بالای سرمایه گذاری، فعالیت‌های طراحی و مهندسی پیچیده، هم‌آفرینی و تعاملات پیچیده می‌باشد. هر مقوله به چند کد اولیه یا شاخص تقسیم شد که در مجموع ۱۷ کد اولیه یا شاخص برای ویژگی مگاپروژه‌ها مشخص شد.

۲. مدیریت مگاپروژه: کد محوری (بعد) مدیریت مگاپروژه نیز به ۵ مقوله اصلی شامل مدیریت راهبرد، مدیریت محیط خارجی، مدیریت محیط درون سازمان، مدیریت فناوری، فرآیند کنترل پروژه (مدیریت کنترل عمومی پروژه) و هر مقوله نیز به چند کد اولیه یا شاخص تقسیم شده که در مجموع ۲۳ کد اولیه یا شاخص برای مدیریت مگاپروژه مشخص شد. در استاندارد *PMBOK* ویرایش ششم به نه حوزه دانشی جهت کنترل و ارزیابی پروژه‌ها اشاره می‌کند. طبق الگوی ارایه شده جهت مدیریت مگاپروژه‌ها باید ویژگی مگاپروژه در پنج بعد که نام برده و هفده شاخص تقسیم شد، مشخص شود و سپس کنترل و مدیریت در پنج مقوله اصلی مدیریت راهبرد، مدیریت محیط خارجی، مدیریت محیط درون سازمان، مدیریت فناوری، فرآیند کنترل پروژه (مدیریت کنترل عمومی پروژه) و ۲۳ شاخص حاصل شده مورد پایش قرار گیرد.

[1] Goodness of Fit (GOF)

نتایج حاصله از این تحقیق به طور خلاصه شامل موارد ذیل می‌باشد:



۱. پنج شاخص مدیریت و رهبری، مدیریت راهبرد (استراتژی) سازمان، مدیریت اهداف، مدیریت محدوده (*scope*) و مدیریت برنامه روی هم رفته، طبق سه مقدار هیر [38] به اندازه ۰/۸۸ واحد، از رفتار مولفه مدیریت راهبرد را بسیار قوی پیش‌بینی می‌کنند و این بیشترین مقدار پیش‌بینی رفتار در متغیرهای مکنون یا مقوله‌ها می‌باشد.

۲. با توجه به جدول R^2 کلیه متغیرها روی هم رفته رفتار مقوله‌های متناظر خود را بسیار قوی پیش‌بینی می‌کند و این به این معنی است که متغیرهایی که برای مقوله‌ها باید پیش‌بینی شده، با احتمال بسیار بالا کامل انتخاب شده است. در این راستا $1\text{-}R^2$ خطا را محاسبه می‌کند و موید متغیرهای نادیده گرفته شده برای پیش‌بینی رفتار مقوله‌ها یا متغیر مکنون می‌باشد که با توجه به **جدول ٦** مشاهده می‌شود مقدار R^2 برای تمام مقوله‌ها بیشتر از ۰/٦۷ می‌باشد؛ بنابراین، $1\text{-}R^2$ کمتر از ۰/۳۳ می‌باشد.

۳. مقدار R^2 برای دو بعد ویژگی‌ها و مدیریت مگاپروژه در حد متوسط می‌باشد و این می‌تواند به دلیل تعداد حجم نمونه باشد. چون R^2 به حجم نمونه حساس است و اگر حجم نمونه افزایش یابد، مقدار آن افزایش می‌یابد که با توجه به تعداد کم متخصصان در زمینه مگاپروژه‌های طراحی و ساخت هواپیما تعداد نمونه کم بود که این می‌تواند در آزمون الگو در مگاپروژه‌های دیگر با حجم نمونه بیشتر مورد آزمون قرار گیرد.

۵-۲- مقایسه الگوی مدیریت مگاپروژه با استاندارد PMBOK

همان‌طور که اشاره شد در استاندارد مدیریت پروژه *PMBOK* در ویرایش ششم آن مدیریت پروژه در نه حوزه دانشی در نظر گرفته شده و برای هر پروژه با هر اندازه و مشخصات پروژه در نظر گرفته می‌شود. در صورتی که در الگوی ارایه شده برای مگاپروژه‌های پیچیده علاوه بر شناسایی ویژگی‌های مگاپروژه در پنج مقوله از یک بعد و از بعد دیگر در پنج مقوله دیگر به مدیریت و کنترل مگاپروژه‌ها در ۲۳ شاخص به طور همه جانبه می‌پردازد و این همه جانبه‌نگری در شاخص‌های ارزیابی و ویژگی‌های مگاپروژه باعث خواهد شد تا درصد موفقیت و کاهش عدم موفقیت مگاپروژه‌ها شود.

۵-۳- مقایسه الگوی مدیریت مگاپروژه با الگوهای اشاره شده در پیشینه تحقیق

در بخش پیشینه تحقیق دو مدل به طور مشخص بررسی شد که در مدل ویلیامز [24] به نقش و میزان ارتباط برنامه‌های مدیریت پروژه با پیچیدگی پروژه و پیامدهای پروژه پرداخته شده است. در این مدل پیچیدگی پروژه به صورت جزء مجزا از مدیریت پروژه در نظر گرفته شده است که روی نتایج پروژه تاثیر می‌گذارد. در مدل مذکور، ویژگی‌های پروژه که برای هر پروژه می‌تواند منحصر به فرد باشد و در مدیریت آن تاثیر داشته باشد، در نظر گرفته نشده است و تنها مزیت این مدل با استانداردهای سنتی مدیریت پروژه (*ICB*، *PRINC2* و *PMBOK*) در این می‌باشد که تنها به پیچیدگی پروژه نیز پرداخته شده است. هم‌چنین در این مدل اشاره شده است که برای توسعه روش های مدیریت پروژه به تحقیقات بیشتری نیاز می‌باشد [24]. در صورتی که در الگوی ارایه شده در تحقیق حاضر از جامعیت بیشتری برخوردار می‌باشد و کلیه ویژگی‌های مگاپروژه موردبررسی قرار می‌گیرد و این در هر مگاپروژه به صورت مجزا در پنج ویژگی مدیریت زیرساخت، مهارت و تجربه در حوزه‌های دانشی متنوع، حجم بالای سرمایه‌گذاری، فعالیت‌های طراحی و مهندسی پیچیده، هم‌آفرینی و تعاملات پیچیده صورت می‌گیرد. علاوه بر آن پیچیدگی پروژه نیز در ابعاد مدیریت مگاپروژه و ویژگی‌ها مستتر می‌باشد که از مزیت‌های مدل ارایه شده می‌باشد.

۵-۴- راهکارهای اجرایی تحقیق

مبتنی بر نتایج حاصله از این تحقیق، راهکارهای اجرایی زیر به منظور بهره‌گیری توسط کاربران تحقیق و به خصوص مدیران و دست اندرکاران در مگاپروژه‌های صنعت هوایی پیشنهاد می‌شود:

۱. درک درست و واقع‌بینانه از مفهوم پیچیدگی و فاکتورهای موثر بر آن در مگاپروژه‌های صنعت مربوطه.

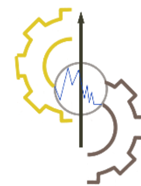
۲. به کارگیری مفهوم پیچیدگی در مدیریت مگاپروژه‌های صنعت هوایی و در مواردی نظیر برآورد منابع، زمان و هزینه و هم‌چنین تعیین سبد پروژه‌ها.

۳. بازنگری در شیوه‌های مدیریت و کنترل پروژه‌ها متناسب با شرایط مگاپروژه‌های صنعت طراحی و ساخت هواپیما و سطوح پیچیدگی آن.

٤. آموزش، تبادل نظر، مدیریت دانش، تامین امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری موردنیاز و همکاری مستمر درون و برون سازمانی (در صورت امکان و عدم افشای اسرار) در راستای مواجهه با چالش‌های ناشی از پیچیدگی در پروژه‌های مربوطه.

۵-۵- پیشنهاداتی برای تحقیقات آتی

در این پژوهش الگوی مدیریت مگاپروژه جهت مگاپروژه‌های طراحی و ساخت هواپیما طراحی و ارایه شد. لیکن با توجه به خصوصیت اینگونه مگاپروژه‌ها با مگاپروژه‌های سیستم‌های پیچیده مانند مگاپروژه‌های هوافضا، ماهواره و هسته‌ایی و ... می‌توان از این الگو بهره برد و پیشنهاد می‌شود جهت مطالعات آتی سایر مگاپروژه‌ها نیز مورد مطالعه موردی قرار گرفته و درنهایت بتوان به یک مدل عمومی جهت مدیریت مگاپروژه‌ها دست یافت.



۶-۵- محدودیت‌های پژوهش

هر پژوهشی با محدودیت‌هایی همراه است و این پژوهش نیز از آن مستثنا نبوده است. محدودیت‌های اصلی این پژوهش عبارتند از:

۱. محدودیت در تعداد خبرگان در خصوص مگاپروژه‌های طراحی و ساخت هواپیما که آگاهی کامل به دانش مدیریت پروژه داشته باشند.
۲. محدودیت در منابع اطلاعاتی در خصوص روش‌ها و الگوهای مدیریت مگاپروژه‌ها مخصوصا مگاپروژه‌های طراحی و ساخت هواپیما.

۷-۵- نوآوری پژوهش

با توجه به اینکه اغلب تحقیقات انجام شده در خصوص مگاپروژه‌ها مربوط به ویژگی آن‌ها مخصوصا ویژگی هزینه پروژه مد نظر می باشد. اگر چه در برخی از تحقیقات به ویژگی‌های دیگر مانند عوامل سیاسی، تکنولوژی و جامعه نیز پرداخته شده است. لیکن کمتر به ویژگی‌های مگاپروژها به طور جامع پرداخته نشده است. در این پژوهش درخصوص مگاپروژه‌های پیچیده پژوهش صورت گرفت و ویژگی‌های مگاپروژه‌های پیچیده به طور جامع موردبررسی قرار گرفت. در این راستا با توجه به اهمیت پروژه‌های هوایی و این که کشور به سمت طراحی و ساخت پرنده‌های بومی رفته و چندین پروژه نیز در این عرصه تعریف و به سرانجام رسیده است . لیکن انجام این پروژه‌ها با تاخیر بسیار زیاد و هزینه‌های بیشتر از حد برنامه‌ریزی شده انجام شده که با بررسی صورت گرفته نظام مدیریت و هدایت این‌گونه از پروژه‌ها بر اساس نظام و استانداردهای عمومی برای مدیریت پروژه‌ها مانند استاندارد *PMBOK* صورت می‌گیرد که متناسب با ویژگی‌های مگاپروژه‌های پیچیده نمی باشد، لذا در این پژوهش سعی شد یک الگو برای مدیریت مگاپروژه‌ها تدوین شود. در مجموع جنبه‌های نوآورانه این پژوهش به قرار زیر می باشد:

۱. تعیین ویژگی‌های مگاپروژه‌های پیچیده در صنعت طراحی و ساخت هواپیما.
۲. طراحی الگویی برای ارزیابی مدیریت متناسب برای مگاپروژه‌های پیچیده در صنعت طراحی و ساخت هواپیما.

منابع مالی

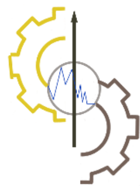
نویسندگان از هیچ منبع مالی جهت تدوین پژوهش استفاده ننموده‌اند.

تعارض با منافع

نویسندگان در پژوهش حاضر هیچ تعارض منافعی ندارند.

منابع

[1] Pitsis, A., Clegg, S., Freeder, D., Sankaran, S., & Burdon, S. (2018). Megaprojects redefined – complexity vs cost and social imperatives. *International journal of managing projects in business*, *11*(1), 7–34. DOI:10.1108/IJMPB-07-2017-0080
[2] Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a silver bullet. *Journal of marketing theory and practice*, *19*(2), 139–152. DOI:10.2753/MTP1069-6679190202
[3] Alberti, J. (2019). *Planning and appraisal recommendations for megaproject success* (Vol. 661). Inter-American Development Bank.
[4] Naghizadeh, M., Manteghi, M., & Nouri, F. (2019). Key success factors affecting joint design and commercialization projects in aviation industry. *Technology development management*, *6*(4), 31-54. (**In Persian**). https://jtdm.irost.ir/article_781.html%0Ahttps://jtdm.irost.ir/article_781_52f1b838a792e54777d9e5e1d8754978.pdf



[5] Project Management Institute. (2017). *Project management body of knowledge*. https://www.cs.bilkent.edu.tr/~cagatay/cs413/PMBOK.pdf

[6] Office of Government Commerce. (1996). *Prince 2 projects in controlled environments*. https://www.kornev-online.net/ITIL/Office of Government Commerce_Prince2_3E_2002.pdf

[7] International Project Management. (2006). *ICB--IPMA competence baseline*. https://lagant.nl/certificering/ipma/?_categorie_sidebar=training&gad_source=1&gclid=CjwKCAiAi6uvBhADEiwAWiyRdsjLpGZX85UVzVlI-Jdy7hIA_U5X8YjuNy3QVsU4SMuGpjEO1ZVsoxoCgWoQAvD_BwE

[8] Pollack, J., Biesenthal, C., Sankaran, S., & Clegg, S. (2018). Classics in megaproject management: A structured analysis of three major works. *International journal of project management*, *36*(2), 372–384.

[9] Hatefi, M. A., & Wahhabi, M. M. (2018). Identifying the guidelines for management of the oil industry mega-projects, using the assessment of success factors. *Quarterly journal of public organzations*, *6*(2), 45-58. (**In Persian**). https://ipom.journals.pnu.ac.ir/article_4576_3599442a48cf12d388155ea17dbdf16f.pdf

[10] Flyvbjerg, B. (2011). Over budget, over time, over and over again: managing major projects. In *The oxford handbook of project management* (pp. 321–344). Oxford University Press.

[11] Flyvbjerg, B. (2014). What you should know about megaprojects and why: An overview. *Project management journal*, *45*(2), 6–19. DOI:10.1002/pmj.21409

[12] Flyvbjerg, B. (2017). Introduction: the iron law of megaproject management. In *The oxford handbook of megaproject management* (pp. 1–18). Oxford University Press.

[13] Shenhar, A., & Holzmann, V. (2017). The three secrets of megaproject success: clear strategic vision, total alignment, and adapting to complexity. *Project management journal*, *48*(6), 29–46.

[14] Jergeas, G. (2008). Analysis of the front-end loading of alberta mega oil sands projects. *Project management journal*, *39*(4), 95–104. DOI:10.1002/pmj.20080

[15] Dedehayir, O., Nokelainen, T., & Mäkinen, S. J. (2014). Disruptive innovations in complex product systems industries: A case study. *Journal of engineering and technology management*, *33*, 174–192.

[16] Safdari Ranjbar, M., Gheidar Kheljani, J., Tahmasbi, S., & Tavakoli, G. R. (2016). Key capabilities required for innovation and development of defense complex products and systems. *Scientific journal management system*, *4*(1), 133-158. (**In Persian**). https://jtdm.irost.ir/article_536.html?lang=en

[17] Geraldi, J., & Adlbrecht, G. (2008). On faith, fact, and interaction in projects. *IEEE engineering management review*, *36*(2), 35–49. DOI:10.1109/EMR.2008.4534318

[18] Brockmann, C., & Girmscheid, G. (2007). Complexity of megaprojects. *CIB world building congress* (pp. 219–230). CIB.

[19] De Bruijn, H., & Leijten, M. (2008). Management characteristics of mega-projects. In *Decision-making on mega-projects: cost-benefit analysis, planning and innovation* (pp. 23–39). Edward Elgar.

[20] Kardes, I., Ozturk, A., Cavusgil, S. T., & Cavusgil, E. (2013). Managing global megaprojects: Complexity and risk management. *International business review*, *22*(6), 905–917. DOI:10.1016/j.ibusrev.2013.01.003

[21] Kipp, A., Riemer, K., & Wiemann, S. (2008). *IT mega projects - what they are and why they are special* [presentation]. 16th European conference on information systems, ecis 2008. https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1149&context=ecis2008

[22] Azim, S. W. (2010). *Understanding and managing project complexity* (Doctoral Dissertation, University of Manchester). https://pure.manchester.ac.uk/ws/portalfiles/portal/54506349/FULL_TEXT.PDF.

[23] Bosch-Rekveldt, M., & Mooi, H. (2008). Research into project complexity classification methods. *IPMA 22nd world congress* (pp. 104–108). Animp Servizi Srl.

[24] Williams, J. (2018). *An exploration of the extent to which project management practices mediate the relationship between project complexity and project outcomes* (Doctoral Dissertation, Capella University). https://www.proquest.com/openview/611b79b28e25308b56eec20a05d6e9a7/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750.

[25] Denicol, J., Davies, A., & Krystallis, I. (2020). What are the causes and cures of poor megaproject performance? a systematic literature review and research Agenda. *Project management journal*, *51*(3), 328–345.

[26] Patah, L. A. (2021). The challenge of managing megaprojects. *International journal of advanced engineering research and science*, *8*, 152-157.

[27] Svejvig, P., & Andersen, P. (2015). Rethinking project management: A structured literature review with a critical look at the brave new world. *International journal of project management*, *33*(2), 278–290.

[28] Biesenthal, C., Clegg, S., Mahalingam, A., & Sankaran, S. (2018). Applying institutional theories to managing megaprojects. *International journal of project management*, *36*(1), 43–54. DOI:10.1016/j.ijproman.2017.06.006

[29] Mir, F. A., & Pinnington, A. H. (2014). Exploring the value of project management: linking project management performance and project success. *International journal of project management*, *32*(2), 202–217. DOI:10.1016/j.ijproman.2013.05.012

[30] Corbin, J. (2021). Strauss's grounded theory. In *Developing grounded theory* (pp. 25–44). Routledge.

[31] Strauss, A., & Corbin, J. M. (2021). *Basic of qualitative research: techniques and procedures for grounded theory*. Nashr Ney Publications.

[32] Saldaña, J. (2014). Coding and analysis strategies. In *The oxford handbook of qualitative research* (pp. 580–598). Oxford University Press. DOI: 10.1093/oxfordhb/9780199811755.013.001

[33] Renjith, V., Yesodharan, R., Noronha, J., Ladd, E., & George, A. (2021). Qualitative methods in health care research. *International journal of preventive medicine*, *12*(1), 20. DOI:10.4103/ijpvm.IJPVM_321_19

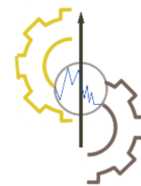
[34] Corbin, J., & Strauss, A. (2008). *Techniques and procedures for developing grounded theory*. Sage Publications.

[35] Sandelowski, M., Barroso, J., & Voils, C. I. (2007). Using qualitative metasummary to synthesize qualitative and quantitative descriptive findings. *Research in nursing and health*, *30*(1), 99–111. DOI:10.1002/nur.20176

[36] Akter, S., Fosso Wamba, S., & Dewan, S. (2017). Why PLS-SEM is suitable for complex modelling? An empirical illustration in big data analytics quality. *Production planning and control*, *28*(11–12), 1011–1021.

[37] Benitez, J., Henseler, J., Castillo, A., & Schuberth, F. (2020). How to perform and report an impactful analysis using partial least squares: Guidelines for confirmatory and explanatory IS research. *Information and management*, *57*(2), 103168. DOI:10.1016/j.im.2019.05.003

[38] Hair, J. F. (2018). *Multivariate data analysis*. Cengage.



جدول الف-۱- مقایسه استانداردهای مختلف مدیریت پروژه.

Table A1- Comparison of different project management standards.

ردیف	نام استاندارد	محدوده استاندارد	هدف استاندارد	موسسه راه‌اندازی	تاریخ تاسیس
1	PMBOK	جهانی	- بهبود عملکرد - طبقه‌بندی اطلاعات برای مدیریت پروژه، محصولات، خدمات و . . .	انجمن مدیریت‌پروژه آمریکا (PMI)	1996
2	ISO 10006	جهانی	- تعیین فرآیندها - تعیین اهداف کیفیت در مدیریت پروژه	سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)	1997
3	BS 6079	ملی	- تعیین فرآیندها - تعیین خطوط راهنمای مدیریت پروژه	انجمن استاندارد انگلیس	1996
4	DIN 69 900	ملی	- تعیین فرآیندها - برآوردن احتیاجات منطقه‌ای/ملی	انجمن استاندارد آلمان با مشارکت انجمن مدیریت پروژه فرانسه	—
5	APM BOK	منطقه‌ای	- ضمانت حرفه‌ای - بهبود و توسعه حرفه‌ها - اساسی برای آموزش	انجمن مدیریت پروژه فرانسه و مؤسسه تحقیقاتی مدیریت پروژه کلن آلمان	1996 1998
6	ICB	منطقه‌ای	- هماهنگ‌سازی - ارجاع متقابل - اساسی برای اعتباردهی به افراد - توصیف مدیریت پروژه	IPMA	1999
7	ANCS	ملی	- بهبود عملکرد - ارزشیابی و تعیین صلاحیت افراد	موسسه ملی استاندارد استرالیا	1996
8	Prince	نیمه جهانی	- روش (دامنه عمومی) - تعیین مدت زمان، فرآیند و خطوط راهنما	—	—
9	ANSI/EIA	—	- کسب استاندارد برای مدیریت ارزش	—	1998
10	SEI	—	- ارزشیابی قابلیت‌های سازمان - توسعه مهندسی نرم‌افزار	—	—